

**METHOD FOR PREVENTING AGING OF COOKED RICE**

Patent Number: JP60199355  
Publication date: 1985-10-08  
Inventor(s): KIMATA ROKUJI; others: 01  
Applicant(s): AMANO SEIYAKU KK  
Requested Patent: JP60199355  
Application Number: JP19840055465 19840322  
Priority Number(s):  
IPC Classification: A23L1/10  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:**To prevent the aging of cooked rice, and to keep its effect for a long period even in the case of storing the rice at a low temperature, by spraying an aqueous solution of saccharifying amylase to the cooked rice.  
**CONSTITUTION:**Cooked rice is sprayed with an aqueous solution of a saccharifying amylase such as beta-amylase, glucoamylase, etc. The amounts of the solution and the saccharifying amylase are 0.5-15ml and 50-1,000 unit per 100g of the uncooked rice.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-199355

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)10月8日

A 23 L 1/10

6760-4B

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 米飯の老化防止方法

⑯ 特 願 昭59-55465

⑰ 出 願 昭59(1984)3月22日

⑱ 発 明 者 木 俣 六 司 愛知県西春日井郡西春日町大字沖村字西ノ郷37番地  
⑲ 発 明 者 中 井 國 治 知多市日長字神山畔16番地  
⑳ 出 願 人 天野製薬株式会社 名古屋市中区錦1丁目2番7号

明 細 書

1. 発明の名称

米飯の老化防止方法

2. 特許請求の範囲

1 炊飯した後の米飯に糖化型アミラーゼの水溶液を噴霧添加することを特徴とする米飯の老化防止方法。

2 糖化型アミラーゼが $\beta$ -アミラーゼである特許請求の範囲第1項記載の米飯の老化防止方法。

3 糖化型アミラーゼがグルコアミラーゼである特許請求の範囲第1項記載の米飯の老化防止方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は炊飯した後の米飯に糖化型アミラーゼの水溶液を噴霧添加して米飯の老化を防止する方法に関する。

米、麦などの澱粉質食品は通常加熱により糊化、即ち、 $\alpha$ 化せしめたのち食用に供されるが、これら澱粉質食品は時間の経過とともに元の $\beta$ 澱粉に戻り硬くなる性質があり、この現象を老化と称

している。従来米飯の改善、特に老化および食味の改善のためにアミラーゼ、プロテアーゼ、セルラーゼ、リパーゼなどの酵素剤、およびこれら酵素剤とアミノ酸、油脂、界面活性剤などを組み合わせた添加剤を使用する膨大な数の報告がある。例えば、特公昭48-37827号公報、特開昭50-12289号公報、特公昭50-34615号公報、特開昭52-117451号公報、特開昭58-86050号公報、特開昭59-2664号公報などが挙げられる。しかし、これらの公知の方法は何れも原料米に上記酵素、または酵素を含む添加剤を加えたのち炊飯するものであって、加熱による失活を見越して酵素を多めに加える必要があったり、また酵素の作用も炊飯時に限られてしまうため老化防止の効果が十分でなく、そして炊飯後に長期間に渡って老化を抑制することは困難であった。

糖化型アミラーゼが澱粉質物質の老化防止に効果のあることは知られている。例えば、特公昭56-15860号公報には、米、小麦などの穀粉もしくは澱粉を $\alpha$ 化せしめた後に $\beta$ -アミラーゼまたは

グルコアミラーゼを添加して、混合し、乾燥、粉状にして難老化性の澱粉質物質を得る方法が開示されており、また特開昭54-49354号公報には、 $\beta$ -アミラーゼまたはグルコアミラーゼに特定の割合の $\alpha$ -アミラーゼを組み合わせたものを蒸熟後の澱粉質物質に添加、混合して餅類、団子類の老化を防止せしめる方法が開示されている。しかしながら、上記2件の先行技術を米飯に適用するためには少なくとも酵素などの添加剤を米飯に添加して、均一に混合することができない限り不可能であった。

本発明者らは上述欠点を改良した米飯の老化防止方法について鋭意研究したところ、意外にも水溶液状の糖化型アミラーゼを炊飯後の米飯に噴霧添加することにより、この酵素は容易に米飯にほぼ均一に浸透し、米飯にむらなく老化防止の効果が現れ、しかも低温保存においても効果が顕著に現れて長い期間それが持続することを知り、本発明の完成に至った。

以下、本発明による米飯の老化防止方法につい

て詳細に説明する。本発明において使用される糖化型アミラーゼとしては、好ましくは $\beta$ -アミラーゼおよびグルコアミラーゼが挙げられる。 $\beta$ -アミラーゼおよびグルコアミラーゼはいずれも水溶液の状態で米飯に噴霧添加されるが、その添加量は炊飯前の原料米100g（炊飯後には約2.5倍の重量となる）に対して、容量では0.5～15ml、好ましくは3～5mlであり、ここに含まれる糖化型アミラーゼの単位は50～1,000単位、好ましくは100～600単位である。上記酵素の添加量は、特に米飯の保存温度に応じて適宜調節される。即ち、保存温度が低い程添加量は多く必要とする。本発明では酵素として糖化型アミラーゼの使用が必須であるが、その他通常精製しない状態では一緒に含まれることもある $\alpha$ -アミラーゼ、プロテアーゼ、リパーゼ、セルラーゼなどの酵素はあってもなくてもよい。ただし、 $\alpha$ -アミラーゼは、多すぎると米飯が軟弱化するため、4,000単位を超えない量であるのが望ましい。

上記酵素の活性は次のように定義される。糖化

型アミラーゼは、可溶性澱粉を基質として40℃で30分間反応せしめたとき、10mgのグルコースに相当する還元力を生成する酵素量を1単位とした。また、 $\alpha$ -アミラーゼは、1%可溶性澱粉を基質として40℃で反応せしめたとき、ヨードの呈色を1分間に1%減少せしめる酵素量を1単位とした。

糖化型アミラーゼの水溶液の米飯への噴霧添加方法は次のように行う。まず、通常の方法に従い米を炊飯した後、炊飯釜より米飯を取り出し、米飯の温度が30～70℃、好ましくは40～60℃において、前記酵素の水溶液を噴霧する。米飯と噴霧した酵素の水溶液との混合は、米飯の厚みが概ね数cm程度であれば充分内部まで浸透するのであえて完全な混合は必要でない。本発明法を利用する対象として特に好ましいのは、業務用の大量の炊飯において炊飯釜より連続的に排出される米飯に対して前記酵素の水溶液を噴霧添加する方法である。本発明によれば米飯と酵素の緻密な混合を必要としないので、酵素の添加が極めて簡便であり、それでお且つ効果が期待できるものである。噴霧

装置は目的の米飯の量に応じて、実験室用～工業用の圧力式または二流体式のノズルを持つ装置が適宜使用できる。

本発明で使用する糖化型アミラーゼの水溶液は市販されている粉末状または液状の酵素剤を水に溶解、希釈して使用することができる。本発明では上記酵素剤は炊飯後に添加するものであるから、米飯に添加することによって非衛生的となったり、腐敗を招くことのないように無菌に近いもの（例えば生菌数が100個/g以下）でなければならない。このような無菌的な糖化型アミラーゼは近年の膜ろ過技術の発達によって始めて可能になったものである。

糖化型アミラーゼの水溶液はそれ自身の安定化並びにその水溶液の防腐のため糖類、無機塩類、アルコール類、脂肪酸エステルなどの添加剤を含んでいてもよい。例えば、糖類としてはキシリット、グルコース、還元麦芽糖水飴、酵素変性デキストリン、白糖、D-ソルビット、糖蜜など、無機塩類としてはリン酸、硫酸、塩酸などのアルカ

リ金属塩、アルコール類としてはプロピレングリコール、グリセリンなどが挙げられる。特に好ましいのは還元麦芽糖水飴、塩化カリウム、塩化ナトリウムである。また、米飯の呈味、光沢、防腐、乾燥などの改良のためグルタミン酸ナトリウム、グリシンなどのアミノ酸、油脂、並びに上記糖類、無機塩類、アルコール類などを加えることもできる。

本発明による米飯の老化防止効果は、従来の炊飯時に酵素を添加する方法に比較して少量の酵素の添加で大きな効果が表れ、そして約0～40℃の広い温度範囲に渡って長期間効果が持続することが認められた。

本発明の効果を次にさらに詳細に説明する。市販の内地米を水洗し、米の約1.5倍重量の水を加えて電気釜で炊飯した。出来上がった米飯を75g宛（原料米約30gに相当）取り出し、約1cm厚と成したのち、米飯の温度が40～50℃において、あらかじめ粉末状の各種酵素を第1表に示す濃度に溶解した水溶液を単独または組み合わせで1碗宛

噴霧添加した（実験№1～8）。即ち、 $\beta$ -アミラーゼとしてはバチルス属細菌起源の $\beta$ -アミラーゼ（9,430 u/g）、大豆起源の $\beta$ -アミラーゼ（3,640 u/g）、および麦芽起源の $\beta$ -アミラーゼ（12,300 u/g）、グルコアミラーゼとしてはリゾプス属糸状菌起源のグルコアミラーゼ（4,000 u/g）、 $\alpha$ -アミラーゼとしてはバチルス属細菌起源の $\alpha$ -アミラーゼ（6,250 u/g）、プロテアーゼとしてはパバインを用意し、それぞれ水に溶解して使用した。対照として、水溶液状の酵素の添加に代えて粉末状の $\beta$ -アミラーゼ（細菌性）を添加し可能な限り均一となるように混合した場合（実験№9）、および原料米30g当りに第1表に示す各種重量の粉末状の $\beta$ -アミラーゼ（細菌性）を添加して炊飯した場合（実験№10～13）の各実験を行った。上述のように調製した各米飯は直ちに密封して、約5℃の冷蔵庫に48時間保存したのち、室温に戻して老化度を測定した。

老化度は次のように測定した。即ち、レオメー

ター（不動工業社製、NRM-2002J型）を使用し、炊飯直後と一定期間保存後の米飯の付着力を測定し、次式により算出した。

$$\text{老化度} = \left(1 - \frac{\text{保存後の付着力}}{\text{炊飯直後の付着力}}\right) \times 100 (\%)$$

この測定法によれば、老化度の数値の大きい程老化の程度が著しいことを意味する（岡部：食品工業，第22巻，№24，第64～72頁，1979年参照）。

以上の結果を第1表に示す。老化度は、官能試験によれば通常約50%以下であれば食味は良好であり、約70%を超えると硬さを感じる事が分かった。この要求を満足し、老化を抑制できたのは $\beta$ -アミラーゼまたはグルコアミラーゼの水溶液を噴霧添加した場合（実験№1～4、および8）である。 $\alpha$ -アミラーゼを使用した場合も老化は抑制できたが、米飯が軟化してしまい好ましくなかった。また、 $\beta$ -アミラーゼを原料米に添加して炊飯した場合は老化防止効果が弱く、かつ $\beta$ -アミラーゼの添加量を増加してもその効果に限度があることが分かった（実験№10～13）。

第1表

実験 No.	$\beta$ -アミ ラーゼ	グルコア ミラーゼ	$\alpha$ -アミ ラーゼ	プロテア ーゼ	老化度
	%		%	%	%
1	0.4 (細菌)	—	—	—	9.2
2	1.2 (大豆)	—	—	—	22.5
3	0.4 (麦芽)	—	—	—	47.8
4	—	1.0	—	—	46.5
5	—	—	0.2	—	38.5
6	—	—	—	0.4	60.2
7	—	—	0.2	0.4	69.9
8	0.4 (細菌)	—	0.2	0.4	11.4
9	4 mg	—	—	—	93.3%
10	4 mg	—	—	—	81.3%
11	10	—	—	—	82.6
12	20	—	—	—	84.4
13	50	—	—	—	85.0
対照	—	—	—	—	92.7

## 実施例 1

米 420g を水洗し、水を 630ml 加えて約30分間浸漬した後、電気釜にて炊飯した。得られた米飯を75g 宛取り出し、約1cm厚と成した後、米飯の温度が40～50℃において、第2表に示す各種濃度のβ-アミラーゼ（細菌性、以下同じ）の水溶液、並びにβ-アミラーゼと還元麦芽糖水飴および塩化カリウムを同時に含む水溶液を1.5ml宛、実験室用のガラス製スプレーを用いて米飯の表面に噴霧添加した。このようにして調製した米飯は直ちに密封して、約5℃の冷蔵庫に48時間保存したのち、室温に戻してレオメーターによる老化度の測定、並びに食味および光沢の官能試験を行った。官能試験は、対照と比較した場合の硬軟および旨い、まずいに関する食味の評価、および光沢の程度の評価を、A～Eの5名のパネラーにより行った。第2表に老化度、第3表に官能試験の結果をそれぞれ示す。

老化の抑制は、保存温度が約5℃において、0.3%以上のβ-アミラーゼ水溶液を噴霧添加す

ることにより顕著な効果を示した。一方、対照の米飯は硬くて食用に供することができなかった。また官能試験ではβ-アミラーゼと同時に還元麦芽糖水飴および塩化カリウムを適量添加することにより食味および光沢が改良されることが分かった。

第2表

No.	β-アミラーゼ	還元麦芽糖水飴	塩化カリウム	老化度
	%	%	%	%
1	0.1	—	—	78.6
2	0.2	—	—	70.9
3	0.3	—	—	37.7
4	0.4	—	—	33.0
5	0.3	0.6	10	35.9
6	0.3	10	0.6	26.0
対照	—	—	—	95.8

(以下余白)

第3表

No.	食 味					光 沢				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1	±	±	±	±	±	—	—	—	—	—
2	±	±	+	+	±	—	—	—	—	—
3	+	+	+	+	+	—	+	±	±	—
4	+	+	+	+	+	—	++	+	+	±
5	++	++	++	++	++	±	++	+	+	—
6	+++	++	+++	++	++	+++	+++	+++	++	+++

食味：対照と比較して、(—) 硬くてまずい  
～(++) 大変柔らかくて美味しい  
光沢：(—) 光沢が少ない～(++) 多い

## 実施例 2

実施例1と同様にして炊飯した米飯の75g 宛に対しβ-アミラーゼの0.4%水溶液、β-アミラーゼと還元麦芽糖水飴を各々0.4%、4.0%含む水溶液、およびグルコファミラーゼの1.0%水溶液を1.5ml宛噴霧添加したのち、1個当り30～40gのおにぎりを作った。このおにぎりを硫酸紙で包み、さらにポリエチレン袋で包んだのち、約5℃

の冷蔵庫で4日間保存した。室温に戻しその老化度を測定したところ、β-アミラーゼ単独使用の場合は8.6%、β-アミラーゼと還元麦芽糖水飴を組み合わせて使用した場合は8.5%、グルコファミラーゼを使用した場合は5.2%であった。

## 実施例 3

実施例1と同様にして炊飯した米飯75g 宛に対しβ-アミラーゼの0.2%水溶液を1.5ml宛噴霧添加したのち、密封状態で約5℃または約20℃で4日間保存した。それぞれ室温に戻し老化度を測定したところ、5℃保存の場合31.5%、20℃の場合3.3%であった。

特許出願人 天野製薬株式会社